



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 09 034 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 01 D 45/08
B 01 D 45/10

②1 Aktenzeichen:	297 09 034.8
②2 Anmeldetag:	22. 5. 97
④7 Eintragungstag:	31. 7. 97
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	11. 9. 97

DE 297 09 034 U 1

⑦3 Inhaber:
DSD Dillinger Stahlbau GmbH, 66386 St Ingbert, DE

⑦4 Vertreter:
Laufhütte, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 80538
München

⑤4 Filternder Ölnebelabscheider

DE 297 09 034 U 1

Beschreibung

Die Neuerung betrifft einen filternden Önebelabscheider mit einem einen Lufteinlaß und einen Luftauslaß aufweisenden
5 Gehäuse, in welchem im Strömungsweg zwischen Lufteinlaß und Luftauslaß ein Agglomerator und ein nachfolgenden Tropfenabscheider derart angeordnet sind, daß der Agglomerator von oben nach unten und der Tropfenabscheider von unten nach oben durchströmt wird, und beiden unterhalb des Agglomerators und des Tropfenabscheiders ein Ölsammelbereich zugeordnet ist.

Ölnebel bzw. Ölaerosole treten beispielsweise bei der spanabhebenden Verarbeitung auf. Dort wird zum Kühlen und
15 Schmeiren ein Gemisch aus Wasser und speziellen Ölen auf die zu bearbeitende Oberfläche aufgebracht, oder es werden reine Öle ohne Wasseranteil benutzt. Durch thermische und/oder mechanische Einwirkung werden Aerösole gebildet, die an der Bearbeitungsmaschine abgesaugt werden müssen, um den dort vorgeschriebenen MAK-Wert von 10 mg/m³ einzuhalten.

Es gibt derzeit eine Vielzahl von technischen Lösungen zur Abscheidung von Ölaerosolen, wobei man Elektroabscheider, Naßabscheider, mechanische Abscheider und filternde Abscheider unterscheidet.

Elektroabscheider haben den Nachteil, daß es bei hohem Feuchtigkeitsgehalt der zu reinigenden Abluft, wie er in der Regel bei Öl-Wasser-Emulsionen auftritt, zu Ladungsüberschlägen kommt, die zu Betriebsstörungen mit stark verminderter Abscheideleistung bis hin zur Abschaltung der Hochspannung und somit zum Totalausfall des Ölabscheiders führen.

35 Mit Naßabscheidern lassen sich zufriedenstellende Abscheideleistungen nur mit extrem hohen Druckverlusten erzielen. Ihr

22.05.97

Betrieb ist deshalb nur unter Aufwand hoher Energiekosten möglich. Darüber hinaus findet bei Naßabscheidern eine Verlagerung der Problematik von Luft auf Wasser statt.

- 5 Mechanische Abscheider scheiden nur Tröpfchen ab, deren Durchmesser größer ist als $3\mu\text{m}$. Da aber ein Großteil der Aerosole Tröpfchendurchmesser kleiner als $3\mu\text{m}$ aufweist, können mechanische Abscheider in der Regel nur als Vorabscheider eingesetzt werden.

10

Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sind deshalb filternde Ölnebelabscheider vorzuziehen.

- Das Aerosol durchströmt bei dieser Filterbauart Filter, die durch sog. Edelstahldrahtgestrickpakete, zum Teil in Kombination mit Glasstapelfasern oder Polypropylenfasern, gebildet werden. Die Filter sind in Filterstufen aufgebaut, wobei die erste Filterstufe auch als Agglomerator bezeichnet wird, weil sie dem Zweck dient, den Durchmesser der Aerosole zu erhöhen, die anschließend auf die zweite Filterstufe, den Tropfenabscheider, auftreffen. Diese Filterstufen werden in einem aufwärts oder abwärts gerichteten Luftstrom untergebracht. Es ist bereits bekannt, den Agglomerator in einem abwärtsgerichteten Luftstrom und die nachfolgende Filterstufe, den Tropfenabscheider, in einem aufwärtsgerichteten Luftstrom anzuordnen.
- 15
20
25

- Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem filternden Ölabscheider der eingangs genannten Art eine besonders kompakte und damit kostengünstige Bauweise zu ermöglichen, und hierzu einerseits bei einem gegebenen Platzangebot die Filterfläche wesentlich zu erhöhen und andererseits durch eine möglichst umfangreiche Vorabscheidung von Öl am Agglomerator den Tropfenabscheider zu entlasten. Dabei soll die Möglichkeit einer einfachen, kostengünstigen Anpassung der Konstruktion an unterschiedliche, am jeweiligen Einsatz-
- 30
35

22.05.97

ort zu erwartende Volumenströme gegeben sein.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß bei einem filternden Ölabscheider der eingangs genannten Art innerhalb
5 des Gehäuses der Strömungsweg in wenigstens zwei parallele, übereinander angeordnete Zweige aufgeteilt ist, wobei jeder Zweig jeweils einen Agglomerator und einen Tropfenabscheider enthält, und jeder Agglomerator gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnet ist und zumindest sein unteres Ende mit
10 dem Ölsammelbereich in Verbindung steht.

Ein solcher Ölabscheider enthält über der gleichen Grundfläche zumindest zwei gleich wirkende Filterzonen, wodurch sich die wirksame Filterfläche wenigstens verdoppelt. An
15 dieser Filterfläche agglomerieren feinste Aerosole zu größeren Tröpfchen. Durch die geneigte Anordnung eines jeden Agglomerators wird über der gleichen Grundfläche eine größere Filterfläche zur Verfügung gestellt und zudem werden - unterstützt von der Schwerkraft und dem am Agglomerator
20 abwärts gerichteten Luftstrom - die sich abscheidenden größeren Aerosole zu Ölfilmen vereinigt und laufen gegen dessen unteres Ende von der Filterfläche ab, die sich durch diesen Effekt selbst reinigt, und gelangen schließlich in den Ölsammelbereich. Soweit das Öl nicht bereits am Agglomerator
25 abgeführt wird, gelangt es mit dem Luftstrom zum Tropfenabscheider. Da sich bereits am Agglomerator größere Aerosole gebildet haben, kann das Öl am Tropfenabscheider besser abgeschieden werden. Durch verfahrenstechnische Berechnung der Anströmgeschwindigkeit kann sichergestellt werden, daß
30 sich der Tropfenabscheider entgegen der Richtung des aufsteigenden Luftstroms durch Schwerkrafteinfluß freitropft und dadurch selbst reinigt.

Vorzugsweise ist der Lufteinlaß im unteren Bereich des Gehäuses angeordnet und gegen eine Prallfläche gerichtet,
35

22.05.97

die den Strömungsweg in eine nach oben verlaufende Verteilerkammer umlenkt, wobei von dieser Verteilerkammer in unterschiedlicher Höhe die parallelen Zweige abzweigen, in denen die Agglomeratoren sich in einer von der Verteilerkammer wegführenden Richtung senken. An der Prallfläche werden
5 vom Luftstrom gegebenenfalls mitgerissene Späne durch die Wirkung der Trägheit aus dem Luftstrom ausgeschieden. Sie können in einem Behälter gesammelt und von dort abgeführt werden.

10 Zweckmäßigerweise sind die Agglomeratoren bis maximal 45° geneigt.

Nach einer besonders zweckmäßigen und platzsparenden Anordnung sind die Agglomeratoren einerseits und die Tropfenabscheider andererseits jeweils zueinander parallel und in Bezug auf die Gehäusegrundfläche in deckungsgleichen Positionen übereinander angeordnet.

20 Eine andere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß die stromab gelegenen Seiten der Tropfenabscheider an eine gemeinsame Luftauslaßkammer angrenzen, die mit dem Luftauslaß in Verbindung steht.

25 Vorzugsweise besteht jeder Agglomerator und/oder Tropfenabscheider aus einem Drahtgestrickpaket, das aus einem oder mehreren der Werkstoffe einer Gruppe besteht, die Edelstahl, draht und Fasern aus Glas, Polypropylen und Polyethylen umfaßt. Soweit hier und nachfolgend der Ausdruck ~~⊗~~Drahtgestrickpaket~~⊗~~ verwendet wird, ist darunter auch jede Art
30 von Drahtgewirr zu verstehen, das geeignet ist, bei kleinem Volumen eine große Oberfläche zur Verfügung zu stellen.

Für die Agglomeration ist es förderlich, wenn das Drahtgestrickpaket ständig feucht gehalten wird, weshalb es eine
35 weitere vorteilhafte Ausgestaltung darstellt, daß jedem

Agglomerator eine Sprühvorrichtung zugeordnet ist, die geeignet ist, ihn in Intervallen zu befeuchten.

Anhand der nun folgenden Beschreibung eines in der Zeichnung
5 dargestellten Ausführungsbeispiels der Neuerung wird diese näher erläutert.

Die Figur zeigt einen schematischen Vertikalschnitt durch einen neuerungsgemäß ausgebildeten Ölnebelabscheider.

10

Ein quaderförmiges Blechgehäuse 10 auf einem rahmenartigen Sockel 12 wird in der Zeichnung von rechts nach links von einem Luftstrom durchquert, der neben einem Ölnebel gegebenenfalls auch noch mitgerissene Späne enthalten kann. Dieser
15 Luftstrom tritt nahe dem untere Ende des Gehäuses 10 durch eine Lufteinlaßöffnung 14 in horizontaler Richtung ein und trifft auf eine Prallfläche 16, die ihn senkrecht nach oben in eine Verteilerkammer 18 umlenkt. Durch diese plötzliche Umlenkung werden unter dem Einfluß der Massenträgheit gegebenenfalls vom Luftstrom mitgeführte Späne ausgeschieden und
20 in einem schematisch angedeuteten Trog 20 gesammelt, der z.B. in Form eines auswechselbaren Behälters gestaltet oder mit einer automatischen Entleerungsvorrichtung versehen sein kann.

25

Die Verteilerkammer 18 ist an der Innenseite der die Lufteinlaßöffnung 14 enthaltenden Gehäusewand 22 nach oben bis zur oberen Begrenzungsfläche 24 des Gehäuses 10 geführt und stellt den ersten Abschnitt des Luftströmungsweges innerhalb
30 des Gehäuses 10 dar. Nahe der der Gehäusewand 22 gegenüberliegenden Gehäusewand 26 ist die obere Begrenzungsfläche 24 mit einer Luftauslaßöffnung 28 versehen, die mit einer Luftauslaßkammer 30 im Inneren des Gehäuses 10 in Verbindung steht.

35

Zwischen der Verteilerkammer 18 und der Luftauslaßkammer 30

22.05.97

8

ist der Strömungsweg der Luft in zwei parallele, vertikal übereinander angeordnete Zweige 32 und 34 aufgeteilt, wobei beide Zweige 32 und 34 im Anschluß an die Luftverteilerkammer 18 den Luftstrom jeweils nach unten umlenken und gegen
5 einen Agglomerator 36 bzw. 38 richten, den der Luftstrom dadurch von oben nach unten durchströmt.

Jeder Agglomerator 36 und 38 ist plattenförmig ausgebildet und enthält, von einem Rahmen eingefasst, Drahtgestrickpakete, die aus reinem Edelstahldraht oder aus eine Kombination aus Edelstahldraht und Fasern aus Glas und/oder Polypropylen und/oder Polyethylen bestehen können.
10

Die Agglomeratoren sind derart geneigt, daß sie im Anschluß an die Luftverteilerkammer nach unten abfallen, so daß sich das abgeschiedene Öl am unteren Rand 36a bzw. 36b sammeln kann und von dort beispielsweise über eine Leitung 40 in einen am Boden des Gehäuses 10 angeordneten Ölsammelbereich 42 abfließt, der über einen Ölabezug 44 entleert werden kann.
15

Da für eine gut funktionierende Agglomeration das Drahtgestrickpaket ständig feucht sein sollte, wird dieses in Intervallen durch eine Sprühvorrichtung 45 besprüht.
20

Die Agglomeratoren 36 und 38 befinden sich in einem der Gehäusewand 22 zugewandten, und von dieser durch die Verteilerkammer 18 getrennten Bereich des vom Gehäuse 10 umschlossenen Raums. Sie sind zueinander parallel angeordnet und überdecken sich in vertikaler Richtung.
25

Nachdem der Luftstrom den Agglomerator 36 bzw. 38 des jeweiligen Zweiges 32 oder 34 verlassen hat, wird er auf dem Weg zur Luftauslaßkammer 30 wieder nach oben umgelenkt, um jeweils einen Tropfenabscheider 46 bzw. 48 von unten nach oben zu durchströmen. Diese Tropfenabscheider 46 und 48 sind vorzugsweise horizontal angeordnet, was wegen der im Ver-
30

22.05.97

9

gleich zu den Agglomeratoren 36 und 38 umgekehrten, von
unten nach oben verlaufenden Durchströmungsrichtung zu den
besten Ergebnissen führt. Die Tropfenabscheider 46 und 48
sind in gleicher Weise gestaltet wie die Agglomeratoren 36
5 und 38. Sie überdecken sich ebenfalls in vertikaler Rich-
tung und befinden sich in dem der Gehäusewand 26 benachbar-
ten Bereich.

Die beschriebene Anordnung ist sehr wirkungsvoll. Messungen
10 haben ergeben, daß an der Luftauslaßöffnung 28 Reingas mit
einem Aerosolgehalt von 1-2 mg/m³ erhalten werden kann.

Durch Modulbauweise kann eine Anpassung an verschiedene
Volumenströme vorgenommen werden. Es können Ölnebelabschei-
15 der der beschriebenen Art zueinander parallel in einem Ab-
luftstrom angeordnet werden, es können aber auch in einem
Gehäuse mehr als zwei, jeweils einen Agglomerator und einen
Tropfenabscheider umfassende Zweige vertikal übereinander
zwischen der Verteilerkammer 18 und der Luftauslaßkammer 30
20 angeordnet werden, wenn dies die räumlichen Verhältnisse am
Einbauort gestatten.

22.05.97

Haar, den 22. 05. 1997
DSD Dillinger Stahlbau GmbH
66386 St. Ingbert

5

Mein Zeichen: D 219

Filternder Ölnebelabscheider

10

Schutzansprüche:

1. Filternder Ölnebelabscheider mit einem einen Luft-
15 einlaß (14) und einen Luftauslaß (28) aufweisenden Gehäuse
(10), in welchem im Strömungsweg zwischen Lufteinlaß und
Luftauslaß ein Agglomerator (36, 38) und ein nachfolgenden
Tropfenabscheider (46, 48) derart angeordnet sind, daß der
Agglomerator von oben nach unten und der Tropfenabscheider
20 von unten nach oben durchströmt wird, und beiden unterhalb
des Agglomerators und des Tropfenabscheiders ein Ölsammel-
bereich (42) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß
innerhalb des Gehäuses (10) der Strömungsweg in wenigstens
zwei parallele, übereinander angeordnete Zweige (32, 34)
25 aufgeteilt ist, wobei jeder Zweig jeweils einen Agglomerator
(36, 38) und einen Tropfenabscheider (46, 48) enthält, und
jeder Agglomerator gegenüber der Horizontalen geneigt an-
geordnet ist und zumindest sein unteres Ende mit dem Öl-
sammelbereich (42) in Verbindung steht.

30

2. Ölnebelabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**
zeichnet, daß der Lufteinlaß (14) im unteren Bereich des
Gehäuses (10) angeordnet und gegen eine Prallfläche (16)
gerichtet ist, die den Strömungsweg in eine nach oben ver-
laufende Verteilerkammer (18) umlenkt, und daß von dieser
35 Verteilerkammer (18) in unterschiedlicher Höhe die paralle-
len Zweige (32, 34) abzweigen, in denen die Agglomeratoren
(36, 38) sich in einer von der Verteilerkammer (18) wegfüh-
renden Richtung senken.

22.05.97

2

3. Ölnebelabscheider nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Agglomeratoren (36, 38) bis
maximal 45° geneigt sind.

5 4. Ölnebelabscheider nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Agglomeratoren
(36, 38) einerseits und die Tropfenabscheider (46, 48) ander-
erseits jeweils zueinander parallel und in Bezug auf die
Gehäusegrundfläche in deckungsgleichen Positionen überein-
10 ander angeordnet sind.

5. Ölnebelabscheider nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stromab gelegenen
15 Seiten der Tropfenabscheider (46, 48) an eine gemeinsame
Luftauslaßkammer (34) angrenzen, die mit dem Luftauslaß (28)
in Verbindung steht.

6. Ölnebelabscheider nach einem der vorhergehenden
20 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Agglomerator
(36, 38) und/oder Tropfenabscheider (46, 48) aus einem
Drahtgestrickpaket besteht, das aus einem oder mehreren der
Werkstoffe einer Gruppe besteht, die Edelstahldraht und
Fasern aus Glas, Polypropylen und Polyethylen umfaßt.

25 7. Ölnebelabscheider nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem Agglomerator
(36, 38) eine Sprühvorrichtung zugeordnet ist, die geeignet
ist, ihn in Intervallen zu befeuchten.

30 8. Ölnebelabscheider nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ölsammelbereich
(42) über einen Ölabzug (44) entleerbar ist.

35

